

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-177345

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl.

H03B 5/32  
H03H 9/02  
H03H 9/10  
H05K 1/18  
H05K 9/00

(21)Application number : 11-355535

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 15.12.1999

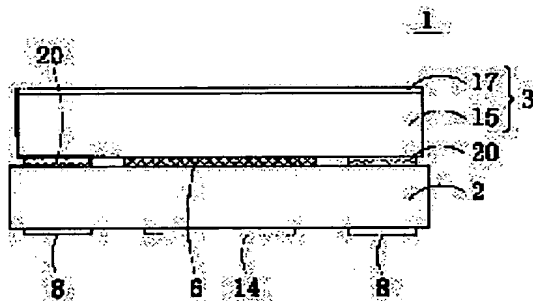
(72)Inventor : FUNAHARA RIICHI  
FUJITA MAKOTO

## (54) PIEZOELECTRIC OSCILLATOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent a crystal vibrator (package) from being floating or falling off from a printed circuit board, even when heat is applied to the crystal vibrator (package) in the case of mounting a piezoelectric oscillator or repair or the like by keeping a fixing strength of the crystal vibrator (package), even if solder connecting the crystal vibrator (package) to the printed circuit board is molten.

**SOLUTION:** This crystal vibrator (package), with a crystal chip built therein, is overlapped on a box type printed circuit board on which an oscillation circuit and a temperature compensation circuit or the like are mounted. Electrodes, provided to four corners of an upper side of the printed circuit board, are jointed by solder with electrodes provided to four corners of a lower side of the crystal vibrator (package), and adhesive coated on the upper side of the printed circuit board the printed circuit board to couple mechanically with the crystal vibrator (package).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.03.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-177345  
(P2001-177345A)

(43)公開日 平成13年6月29日(2001.6.29)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 3 B	5/32	H 0 3 B 5/32	H 5 E 3 2 1
H 0 3 H	9/02	H 0 3 H 9/02	L 5 E 3 3 6
	9/10	9/10	5 J 0 7 9
H 0 5 K	1/18	H 0 5 K 1/18	J 5 J 1 0 8
	9/00	9/00	G
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)			

(21)出願番号 特願平11-355535

(22)出願日 平成11年12月15日(1999. 12. 15)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 船原 利一

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 藤田 真

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(74)代理人 100094019

弁理士 中野 雅房

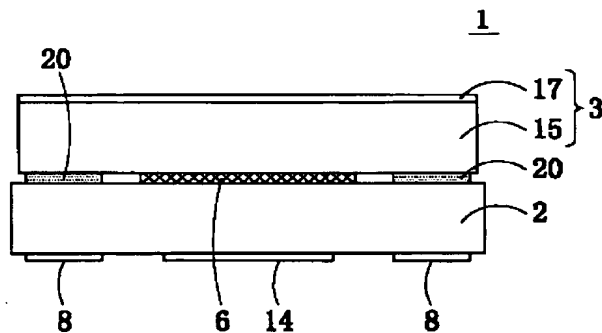
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 圧電発振器

(57)【要約】

【課題】 水晶振動子（パッケージ）を回路基板に接続している半田が溶融した場合でも振動子パッケージの固着力を保持し、圧電発振器の実装時や修理時などに熱を加えられても振動子パッケージが回路基板から浮いたり、脱落したりすることのないようにする。

【解決手段】 発振回路や温度補償回路等を実装された箱型の回路基板の上に、水晶片を納めた水晶振動子を重ねる。回路基板の上面四隅に設けた電極と水晶振動子の下面四隅に設けた電極とを半田によって接合させると共に、回路基板上面に塗布した接着剤によって回路基板と水晶振動子とを機械的に結合させる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 発振回路を実装された回路基板の上に、圧電体片を納めた振動子パッケージを重ね、回路基板の上面に設けた電極と振動子パッケージの下面に設けた電極とを半田等のろう材により接合させた圧電発振器において、

前記回路基板と前記振動子パッケージとを接着剤により接着させたことを特徴とする圧電発振器。

**【請求項2】** 発振回路を実装された回路基板の上に、圧電体片を納めた振動子パッケージを重ね、回路基板の上面に設けた電極と振動子パッケージの下面に設けた電極とを半田等のろう材により接合させた圧電発振器において、

前記振動子パッケージをシールドケースによって覆い、該シールドケースによって振動子パッケージを押さえると共にシールドケースを接着剤によって前記回路基板に接着させたことを特徴とする圧電発振器。

**【請求項3】** 前記シールドケースに設けた突片を前記回路基板に設けた孔に挿入し、当該孔に充填した接着剤によりシールドケースの突片を回路基板の孔に固定させたことを特徴とする請求項2に記載の圧電発振器。

**【請求項4】** 前記接着剤は熱硬化性接着剤であることを特徴とする、請求項1、2又は3に記載の圧電発振器。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は圧電発振器に係り、特に携帯端末に使用される周波数基準を与える、水晶振動子を利用した表面実装型の圧電発振器に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 面実装型的水晶振動子パッケージを用いた従来の水晶発振器の構造を図6に示す。この水晶発振器31にあっては、平板状をした回路基板32の上面に面実装型的水晶振動子パッケージ33を搭載し、水晶振動子パッケージ33の下面に設けた電極を回路基板32の電極パッドにリフロー半田することによって電気的に接続すると共に半田34によって水晶振動子パッケージ33を回路基板32に機械的に固定している。また、回路基板32の上に発振回路や温度補償回路等を構成する回路部品35、36等を実装した後、水晶振動子パッケージ33及び回路部品35、36等を覆うようにして回路基板32上にシールドケース37を被せ、シールドケース37を回路基板32に半田付けしている。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上記のような構造の水晶発振器31では、半田のみによって水晶振動子パッケージ33やシールドケース37等を回路基板32に機械的および電気的に接続しているので、その水晶発振器31を機器用プリント配線基板にリフロー半田やフロー半田で半田付けしようとする場合、リフロ

一半田又はフロー半田の工程において水晶振動子パッケージ33を回路基板32に接合させている半田34が溶融し、水晶振動子パッケージ33が回路基板32から浮き上がったり、ずれ動いたりすることがあった。また、機器用プリント配線基板を裏面向きにして水晶発振器31を下にした状態でリフロー半田又はフロー半田する場合では、半田34が溶融すると、リフロー時の振動で水晶振動子パッケージ33が回路基板22から外れて脱落することもあった。

**【0004】** また、水晶発振器31をリフロー半田又はフロー半田するとき、水晶振動子パッケージ33ばかりでなく、シールドケース37も回路基板22から浮いて動いたり、脱落したりすることがあった。

**【0005】** さらに、水晶発振器31を実装する場合だけでなく、水晶発振器31が実装された機器用プリント配線基板を修理する場合に、機器用プリント配線基板を熱盤の上に置き、半田を溶融させて水晶発振器31を機器用プリント配線基板から取り外すとき、その熱で水晶振動子パッケージ33やシールドケース37が回路基板32から浮いたり、外れたりする恐れがあった。

**【0006】** また、最近では、水晶発振器の小型化に伴って回路基板が水晶振動子パッケージと同等の寸法まで小型化され、回路基板にシールドケースを半田付けする余裕が無くなってきている。そのため、シールドケースを省略し、水晶振動子パッケージ自体のシールド効果だけによっている水晶発振器が現れている。このような水晶発振器では、水晶振動子パッケージがシールドケースに覆われていないので、一層のこと水晶振動子パッケージがリフロー半田等の熱や熱盤の熱で浮いたり、脱落したりする恐れが高くなる。

**【0007】** このような事故を防止するためには、水晶振動子パッケージやシールドケースを回路基板にリフロー半田で固定するのに、高温半田を用いればよい。しかし、高温半田を用いれば、リフロー炉の加熱温度も高くなり、半導体素子に与える影響も考慮する必要があるなど、取り扱いが困難になる。

**【0008】**

**【発明の開示】** 本発明は、上記の従来例の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、振動子パッケージを回路基板に接続している半田が溶融した場合でも振動子パッケージの固着力を保持することができ、圧電発振器の実装時や修理時などに熱を加えられても振動子パッケージが回路基板から浮いたり、脱落したりすることのないようにすることにある。

**【0009】** このため請求項1に記載の水晶発振器は、発振回路を実装された回路基板の上に、圧電体片を納めた振動子パッケージを重ね、回路基板の上面に設けた電極と振動子パッケージの下面に設けた電極とを半田等のろう材により接合させた圧電発振器において、前記回路基板と前記振動子パッケージとを接着剤により接着させ

ている。

【0010】請求項1に記載の圧電発振器にあっては、圧電体片（例えば、水晶片）を納めた振動子パッケージを回路基板の上に重ねて振動子パッケージと回路基板を熱硬化性接着剤等の接着剤によって接着させているので、リフロー炉やフロー半田装置、修理用の熱板などにおける熱で、振動子パッケージを回路基板に接合させている半田が溶解した状態でも振動子パッケージと回路基板の固着力を保持することができる。従って、これらの工程で振動子パッケージが回路基板から浮いたり、脱落したりして不良品となるのを防ぐことができる。

【0011】また、振動子パッケージと回路基板の固着面積が増えるため、圧電発振器の抗折強度が向上する。なお、接着剤による接合面は、振動子パッケージと回路基板との重なり面のうち電極部分を除く全面でもよく、その一部でもよい。

【0012】請求項2に記載の圧電発振器は、発振回路を実装された回路基板の上に、圧電体片を納めた振動子パッケージを重ね、回路基板の上面に設けた電極と振動子パッケージの下面に設けた電極とを半田等のろう材により接合させた圧電発振器において、前記振動子パッケージをシールドケースによって覆い、該シールドケースによって振動子パッケージを押さえると共にシールドケースを接着剤によって前記回路基板に接着させたものである。

【0013】請求項2に記載の圧電発振器にあっては、振動子パッケージを覆うシールドケースを熱硬化性接着剤等の接着剤によって回路基板に接着させ、シールドケースによって振動子パッケージを押さえているので、リフロー炉やフロー半田装置、修理用の熱板などにおける熱で、振動子パッケージを回路基板に接合させている半田が溶解した状態でもシールドケースによって振動子パッケージを保持することができる。従って、これらの工程で振動子パッケージが回路基板から浮いたり、脱落したりして不良品となるのを防ぐことができる。

【0014】請求項3に記載の圧電発振器は、請求項2に記載した圧電発振器において、前記シールドケースに設けた突片を前記回路基板に設けた孔に挿入し、当該孔に充填した接着剤によりシールドケースの突片を回路基板の孔に固定させたものである。

【0015】請求項3に記載の圧電発振器にあっては、シールドケースの突片を回路基板の孔に挿入するようにしているので、回路基板の面積が小さい場合でもシールドケースを確実に位置決めすることができる。更に、回路基板の孔に充填した接着剤により突片を固定しているので、シールドケースを回路基板に確実に固定させることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）図1は本発明の一実施形態による温度補償型水晶発振器1の斜視図、

図2はその側面図である。この水晶発振器1は、箱型をしたセラミック製回路基板2の上に面実装型の水晶振動子パッケージ3（以下、水晶振動子という）を積層一体化した構造を有している。このように水晶振動子3を回路側と別に製作することにより、水晶振動子3の精度ばらつきを小さくして周波数精度を高くすることができる。また、この水晶振動子3を回路基板2の上に積層一体化することで、水晶振動子3が箱型をした回路基板2の蓋を兼ねることになり、部品点数を削減できると共に水晶発振器1の小型化を図ることができる。

【0017】まず、回路基板2側の構造から説明する。図3は回路部品を実装した回路基板2の斜視図である。回路基板2はセラミック多層基板によって構成されており、中央に部品実装のための凹部4を有し、その周囲には壁部5が立ち上がっている。凹部4内には、導体ペーストの印刷及び焼き付けによって厚膜導体からなる配線パターン（図示せず）が形成されている。また、壁部5の上面四隅にも厚膜導体からなる接続用電極7a、7bが設けられており、図2に示すように下面の四隅にも外部電極8が設けられている。上面の接続用電極7a、7bは水晶振動子3と接続するためのもので、4つのうち2つの電極7aは水晶振動子3の端子電極に接続されるもので、他の2つの電極7bはシールド板17に接続されるものでアース電極となる。また、下面の外部電極8は、水晶発振器1を機器用プリント配線基板などに表面実装する際の電極となるもので、1つは信号出力用となり、1つは電源ラインに接続され、残る2つはアースラインに接続される。なお、図示しないが、接続用電極7a、7b、外部電極8及び配線パターンは、多層構造を有する回路基板2内の埋め込み配線やパイアホールを通じて相互に接続されている。また、回路基板2の内部にはシールド用金属層（図示せず）が積層されている。

【0018】回路基板2には、水晶発振器1を構成する回路のうち水晶振動子3以外のものが構成されており、例えば発振回路、温度補償回路、緩衝増幅回路等が構成される。そのため回路基板2にはこれらの回路を構成する面実装型回路部品がリフロー半田によって実装されており、例えば凹部4内には発振用及び緩衝増幅用のトランジスタ9、バリキャップ10、積層コンデンサ11、温度補償用のチップサーミスタ12、チップ抵抗13等が面実装されている。また、回路基板2の下面には印刷抵抗14が形成されており、外部電極8以外の箇所では回路基板2の下面は絶縁膜で被覆されている。

【0019】次に、図4により水晶振動子3の構造を説明する。水晶片16は、上面開口したケース15内に納められており、両端をケース15で支持されている。また、ケース15の上面全体は、シールド板17によって覆われており、水晶片16はケース15とシールド板17によって構成されたパッケージ内に気密的に封止されている。ケース15の下面の四隅には、電極19a、1

9bが設けられており、そのうちの2つの電極19aはバイアホール18を通じて水晶片16の電極につながっており、他の2つの電極19bはバイアホール18を通じてシールド板17に導通している。

【0020】しかして、回路基板2上面の接続用電極7aと水晶振動子3下面の電極19a、回路基板2上面の接続用電極7bと水晶振動子3下面の電極19bは、それぞれリフロー半田されている。これによって回路基板2の接続用電極7a、7bと水晶振動子3の電極19a、19bとが半田20により電気的に接続されると共に回路基板2と水晶振動子3とが機械的に結合される。加えて、水晶振動子3と回路基板2とは、回路基板2の壁部5上面に塗布された接着剤6によって互いに接着されている。この接着剤6は、熱硬化性接着剤であって、半田20の熔融温度で劣化しないだけの耐熱性を備えている。また、接着剤6の塗布領域は、図2に網掛けして示すように壁部2の上面4辺でもよく、そのうちの対向する2辺だけでもよい。塗布作業性から言えば、対向2辺だけでも十分である。あるいは、接着強度を優先すれば、壁部5の上面のうち電極7a、7bを除く全面でもよい。

【0021】この水晶発振器1は、上記のように構成されているので、この水晶発振器1を機器用プリント配線基板に実装し、リフロー半田やフロー半田等によって水晶発振器1を機器用プリント配線基板に半田付けする場合、あるいは修理のために水晶発振器1を半田付けされた機器用プリント配線基板を熱盤の上に置いて水晶発振器1を機器用プリント配線基板から取り外す場合でも、リフロー炉やフロー半田装置、修理用の熱板などの熱で半田20が溶解しても接着剤6によって水晶振動子3と回路基板2の固着力を保持でき、これらの工程で水晶振動子3が回路基板2から浮いたり、脱落したりして不良品となるのを防ぐことができる。

【0022】また、接着剤6で水晶振動子3を回路基板2に接着することで水晶振動子3と回路基板2の固着面積が増えるので、水晶発振器1の抗折強度が向上し、水晶発振器1の強度が増す。

【0023】(第2の実施形態) 図5(a)は本発明の別な実施形態による水晶発振器21の構造を示す断面図、図5(b)は図5(a)のX-X線断面図である。この水晶発振器21では、平板状をした回路基板22の上に水晶振動子23を置き、水晶振動子23の下面の電極を半田24によって回路基板22の電極パッドに接合させている。また、回路基板22上には、発振回路や温度補償回路等を構成する回路部品25、26等が実装されている。

【0024】回路基板22の上には、水晶振動子23や回路部品25、26等を覆うようにキャップ状をした金属製のシールドケース27が被せられている。このシールドケース27の両端部下面には爪片(突片)28が延

出されており、一方、これに対向して回路基板22の両端部には通孔29が穿孔されており、シールドケース27の爪片28を通孔29に挿入して通孔29に充填した接着剤30aで爪片28を固着させることにより、回路基板22にシールドケース27を固定している。さらに、シールドケース27の内面は、接着剤30bにより水晶振動子23の上面に接着されている。この接着剤30a、30bも熱硬化性接着剤であって、半田20の熔融温度に耐えるだけの耐熱性を備えている。

【0025】シールドケース27は、接着剤30bとして導電性接着剤を用いることで水晶振動子23のシールド板に導通させることによってアースされていてもよく、あるいは、回路基板22の上面に形成された配線パターンとの接触によってアースされてもよく、通孔29をアースされたスルーホールとし、爪片28を導電性を有する接着剤30aで接着することによってシールドケース27をアースしてもよい。

【0026】しかして、シールドケース27の爪片28を回路基板32の通孔29に挿入して爪片28を接着剤30で固定しているので、回路基板22が小さい場合であってもシールドケース27を回路基板22に対して容易に位置決めすることができる。

【0027】また、この水晶発振器21を機器用プリント配線基板に実装し、リフロー半田やフロー半田等によって水晶発振器21を機器用プリント配線基板に半田付けする場合、あるいは修理のために水晶発振器21を半田付けされた機器用プリント配線基板を熱盤の上に置いて水晶発振器21を機器用プリント配線基板から取り外す場合でも、リフロー炉やフロー半田装置、修理用の熱板などの熱で半田24が溶解しても、接着剤30aで回路基板22に固定されているシールドケース27に水晶振動子3が接着されているので、これらの工程で水晶振動子3が回路基板2から浮いたり、脱落したりして不良品となるのを防ぐことができる。

【0028】なお、シールドケース27を水晶振動子23に固定する手段は、接着剤30bに限らず、半田であってもよい。半田であっても、シールドケース27によって水晶振動子23が押さえつけられていれば、この半田が溶解してもシールドケース27が回路基板22から外れない限り、水晶振動子23が浮いたり、脱落したりすることはない。

【0029】また、シールドケース27が接着剤30b(又は、半田)で水晶振動子3に固着されることでシールドケース27と水晶振動子23の固着面積が増えるので、水晶発振器21の抗折強度が向上し、水晶発振器1の強度が増す。

【0030】なお、本発明で用いられる水晶発振器の種類はどのようなものであってもよい。例えば、上記のように温度補償回路を付加した温度補償水晶発振器(TCXO)でもよく、温度補償しない水晶発振器(SPX

○)でもよく、電圧制御水晶発振器(VCXO)でもよい。

#### 【0031】

【発明の効果】請求項1の圧電発振器によれば、リフロー半田や熱盤等の熱によって振動子パッケージを回路基板に固着させている半田が溶融しても、接着剤によって振動子パッケージの回路基板への固着力が保持されるので、振動子パッケージが回路基板から浮いたり、ずれ動いたり、脱落したりして不良品となるのを防止することができる。また、振動子パッケージを回路基板に接着剤で接着することにより、圧電発振器の抗折強度が向上する。

【0032】請求項2の圧電発振器によれば、リフロー半田や熱盤等の熱によって振動子パッケージを回路基板に固着させている半田が溶融しても、接着剤によってシールドケースが回路基板に固定されているので、シールドケースで押さえられている振動子パッケージが回路基板から浮いたり、ずれ動いたり、脱落したりして不良品となるのを防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による水晶発振器を示す斜視図である。

【図2】同上の水晶発振器の側面図である。

【図3】図1の水晶発振器のうち、発振回路等を実装した回路基板を示す斜視図である。

【図4】図1の水晶発振器のうち、水晶振動子パッケージを示す断面図である。

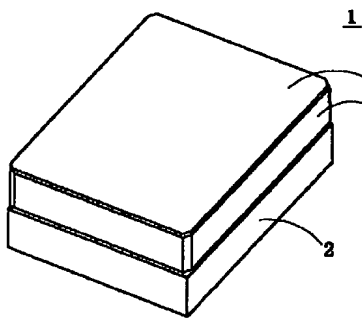
【図5】(a)は本発明の別な実施形態による水晶発振器を示す断面図、(b)は(a)のX-X線断面図である。

【図6】従来の水晶発振器を示す断面図である。

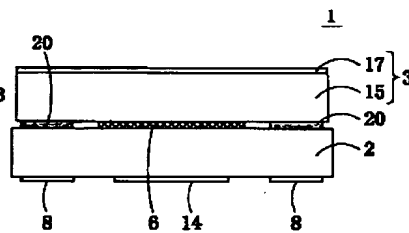
#### 【符号の説明】

- 2、22 回路基板
- 3、23 水晶振動子(パッケージ)
- 4 凹部
- 5 壁部
- 6 接着剤
- 7a、7b 接続用電極
- 16 水晶片
- 17 シールド板
- 18 水晶振動子の電極
- 20、24 半田
- 27 シールドケース
- 28 爪片
- 29 回路基板の通孔
- 30a、30b 接着剤

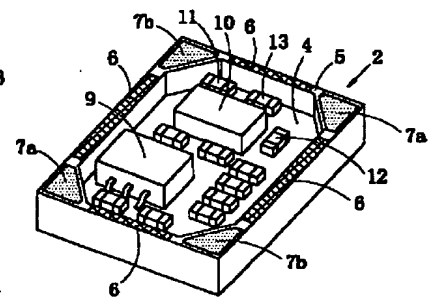
【図1】



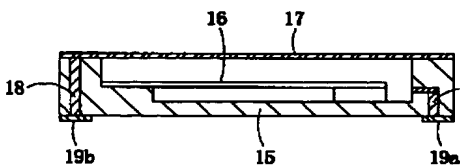
【図2】



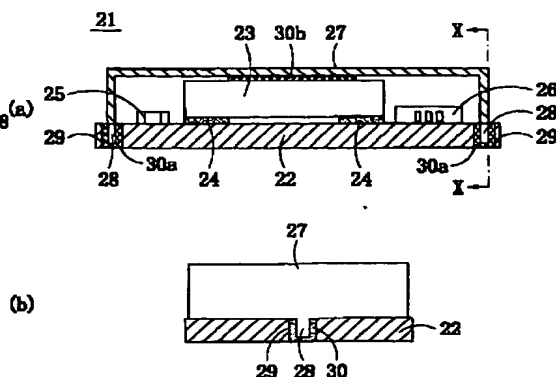
【図3】



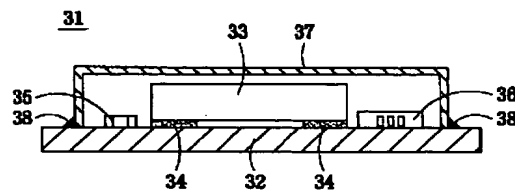
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E321 AA02 CC16 GG05  
5E336 AA04 AA08 AA13 BB02 BB03  
BB18 BC26 BC34 BC36 CC32  
CC36 CC43 CC60 EE03 EE07  
GG16  
5J079 AA04 BA43 FA02 FA14 FA21  
FA24 FA25 HA04 HA07 HA15  
HA16 KA05  
5J108 BB02 CC04 EE03 EE07 EE17  
EE19 GG03 GG08 GG15 GG16